

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-148808  
 (43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.CI. G02F 1/133  
 G09G 3/36  
 H05B 41/392

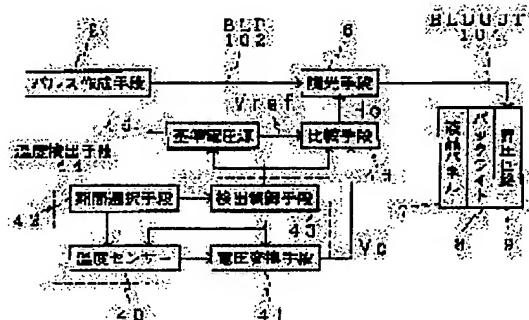
(21)Application number : 08-306368 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
 (22)Date of filing : 18.11.1996 (72)Inventor : KOHATA TAKESHI

## (54) BACKLIGHT DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING IT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a backlight unit, which is formed by a liquid crystal panel and backlight, secures stable backlight luminance without being influenced by any kind of environment in use, is inexpensive, and low-powered.

SOLUTION: This unit is constituted from a pulse producing means 2 which produces backlight pulses, a dimming means 6 which dims backlight luminance, a reference voltage source 45 which produces a reference voltage, a temperature detecting means 40 which detects the ambient temperature of the backlight unit, a period selecting means 42 which sets the period of temperature detection by the temperature detecting means 40, and a comparison means 46 which compares the result detected by the temperature detecting means 40 with the voltage level of the reference voltage. And over the period set by the period selecting means 42, the ambient temperature of the display unit is detected to dim the luminance of backlight in accordance with the detected temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)6月2日

535

H O 5 B 41/392

Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 11 頁)

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライト周辺の温度を検出する温度センサーと該温度センサーでの検出結果を電圧に変換する電圧変換手段とから成る温度検出手段と、該温度検出手段で温度検出する期間を設定する期間選択手段と、前期温度検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段により構成され、前記期間選択手段で設定された期間にわたり、前記バックライト周辺の温度を検出し、該検出温度に応じて前記バックライトの輝度を調光することを特徴とするバックライト装置。

【請求項2】 請求項1に記載のバックライト装置において、前記期間選択手段は、少なくとも、前記期間選択手段から出力された前記期間信号を検出制御手段により監視され、前記温度検出手段における温度検出を前記期間信号の非選択期間の間は休止させることを特徴とするバックライト装置。

【請求項3】 請求項1に記載のバックライト装置において、前記期間選択手段は、少なくとも、発振回路と、該発振回路から出力された発振クロックをカウントするカウンタと、該カウンタの出力をデコードするためのデコードと、該デコードの出力を任意に選択できる切り替え手段により構成されたことを特徴とするバックライト装置。

【請求項4】 液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、画像情報源から入力された水平同期信号により前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、前記バックライトパルスの有無を判別する為の判別手段と、自己で発振する自己発振手段により構成され、前記パルス作成手段から出力される前記バックライトパルスと、前記自己発振手段から出力される自己発振パルスのどちらか一方を前記判別手段により選択して前記バックライトを点灯させることを特徴とするバックライト装置。

【請求項5】 請求項4に記載のバックライト装置において、前記調光手段と前記自己発振手段は、電源投入と同時に作成される前記バックライトパルスと前記自己発振パルスの初期パルス幅を、定常値のパルス幅より長く設定して出力する初期設定手段を有することを特徴とす

るバックライト装置。

【請求項6】 請求項4に記載のバックライト装置において、前記自己発振手段は、前記バックライトパルスの有無を判別する為の前記判別手段が、前記パルス作成手段から前記バックライトパルスが出力されたと判別した場合に、前記判別手段から出力される判別信号により、前記自己発振手段から出力される前記自己発振パルスの出力を休止させることを特徴とするバックライト装置。

【請求項7】 液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライト輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライトから出射される光量を検出する光検出手段と、該光検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段により構成され、前記バックライトから出射された光量に応じて、前記バックライトパルスのパルス幅を前記調光手段により制御することを特徴とするバックライト装置。

【請求項8】 請求項8に記載のバックライト装置において、前記初期設定手段は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライト輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する前記基準電圧源と、前記バックライト装置から出射される光量を検出する前記光検出手段と、該光検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段と、前記液晶パネルと前記バックライトの間に配置されたヒーターと、該ヒーターの温度を制御する為のヒーター制御手段により構成され、前記バックライトから出射された光量に応じて、前記ヒーターの温度を前記ヒーター制御手段により制御して前記バックライトの輝度を調光することを特徴とするバックライト装置。

【請求項9】 液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルを背面から照射するためのバックライトと、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路を備え、前記バックライト駆動回路は、少なくとも前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライト周辺の温度を検出する温度センサーと該温度センサーでの検出結果を電圧に変換する電圧変換手段とから成る温度検出手段と、該温度検出手段で温度検出する期間を設定する期間選択手段と、前期温度検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを

比較する比較手段により構成され、前記期間選択手段で設定された期間にわたり、前記バックライト周辺の温度を検出し、該検出温度に応じて前記バックライトの輝度を調光することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、透過型の非発光表示パネル、例えば透過型液晶表示装置のバックライト装置において、特に装置本体とディスプレイユニットとが分離配置されているバックライトに関し、放電性・点灯性が安定なバックライトを実現する為のバックライト装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコンやテレビ等に液晶表示装置が数多く用いられる様になってきた。しかし、液晶表示装置は非発光型であるため、液晶表示装置の後方から光を照射しないと液晶表示装置の画像情報を視認することができない。そこで、液晶表示装置の後方から光を照射する為に、蛍光灯や冷陰極管などを用いたバックライト装置が必要である。

【0003】ここで、バックライト装置として、(1)特開平5-135893号公報が挙げられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のバックライト装置は、サーミスタにより検出した温度に応じて、バックライト輝度をある温度以下になった場合のみ補正するのである。

【0005】しかし、バックライト装置の使用環境は千差万別であり、上記のように低温側だけを補正しただけでは高温での使用が補正できない事と、バックライト管自体の温度特性等について全く考慮されていない。

【0006】さらに、常に温度検出と蛍光灯の明るさ制御をし続けるため消費電力が増加してしまう事と、制御ICを使って温度制御しているためコストが高くなる事などの課題があった。

【0007】本発明は、上記課題を解決するためのものであり、その目的とするところは、第一に周辺環境に左右されずに安定した輝度が常に確保できる事、第二に安価で低消費電力なバックライト装置を簡単な構成で実現することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1によれば、少なくとも液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライト周辺

の温度を検出する温度センサーと該温度センサーでの検出結果を電圧に変換する電圧変換手段とから成る温度検出手段と、該温度検出手段で温度検出する期間を設定する期間選択手段と、前期温度検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段により構成され、前記期間選択手段で設定された期間にわたり、前記バックライト周辺の温度を検出し、該検出温度に応じて前記バックライトの輝度を調光することを特徴とする。

【0009】上記構成によれば、使用者が欲する使用環境・状態は千差万別であり、時には冬場の野外での使用や冷房の効いた室内、高温な温室内での使用も考えられる。低温時には、バックライト管内部において電子放出の能力低下による励起割合の低下やバックライトパルスを作成する回路の温度特性等により、常温時に比べて輝度が低下してしまい、逆に高温時には輝度が上昇してしまうため、使用者は常に一定の輝度で視認することができない。そこで、温度検出手段により検出した温度に応じてバックライトパルスを制御することで、使用者の欲する輝度が使用環境に関わらず安定して得られ、あらゆる温度状況に対応できるバックライト装置が実現できる。

【0010】さらに、温度変化の小さい環境においては、検出期間のリフレッシュサイクルの割に検出温度が変化せず、周辺温度に応じたバックライト輝度の制御も頻繁には行わなければならない。つまり、一旦温度を検出してバックライトパルスを制御すれば、当分の間は未検出でも十分であり常に温度を検出し続ける必要はないため、使用者が使用環境にあった検出期間を任意に設定可能にすれば、温度検出の際に消費する電力を必要最低限に抑えることができる。

【0011】請求項2によれば、前記期間選択手段は、少なくとも、前記期間選択手段から出力された前記期間信号を検出制御手段により監視され、前記温度検出手段における温度検出を前記期間信号の非選択期間の間は休止させることを特徴とする。

【0012】上記構成によれば、期間選択手段から出力された期間信号を検出制御手段で監視して、非検出期間の間は温度検出手段を休止して非検出状態にすれば、非検出期間の間に温度検出手段で消費される電力を抑える事ができる。

【0013】請求項3によれば、前記期間選択手段は、少なくとも、発振回路と、該発振回路から出力された発振クロックをカウントするカウンタと、該カウンタの出力をデコードするためのデコーダと、該デコーダの出力を任意に選択できる切り替え手段により構成されたことを特徴とする上記構成によれば、簡単な回路で期間選択手段が構成できるため、消費電力の削減と、小型で低コストなバックライト装置が実現できる。さらに、発振回路から出力されたクロックの正数倍のカウンタ出力を使

用者が任意に選択することで、使用環境に応じた検出期間を選ぶことが簡単に行える。常温時での使用に限る場合には、期間選択信号を非選択に設定すれば、消費電力の削減にもつながる。

【0014】請求項4によれば、液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、画像情報源から入力された水平同期信号により前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、前記バックライトパルスの有無を判別する為の判別手段と、自己で発振する自己発振手段により構成され、前記パルス作成手段から出力される前記バックライトパルスと、前記自己発振手段から出力される自己発振パルスのどちらか一方を前記判別手段により選択して前記バックライトを点灯させることを特徴とする。

【0015】上記構成によれば、従来のバックライト装置において、特に装置本体とバックライト装置（ディスプレイユニット）が分離配置されている場合、電源電圧投入と同時にバックライトパルスがバックライトに入力されないとバックライトは点灯しない。そこで、バックライトパルスの入力が無くても、自己発振パルスによりバックライトを点灯すれば、使用者は確実に表示を視認できるため、安全でかつ信頼性の高いバックライトを提供できる。

【0016】請求項5によれば、前記調光手段と前記自己発振手段は、電源投入と同時に作成される前記バックライトパルスと前記自己発振パルスの初期パルス幅を、定常値のパルス幅より長く設定して出力する初期設定手段を有することを特徴とする。

【0017】上記構成によれば、電源投入直後のバックライト管は、管内部の励起状態が不安定であり、放電電極部でも安定した電子放出が行われない。そこで、電源投入直後に印加するバックライトパルスのパルス幅を長く（広く）設定することで電子放出の時間が長くなり、安定した励起状態が維持でき、より短時間で安定した放電ができるようになる。その後、放電が安定した時点で、パルス幅を任意に設定できるようにすれば、消費電力の削減にもつながる。

【0018】請求項6によれば、前記自己発振手段は、前記バックライトパルスの有無を判別する為の前記判別手段が、前記パルス作成手段から前記バックライトパルスが出力されたと判別した場合に、前記判別手段から出力される判別信号により、前記自己発振手段から出力される前記自己発振パルスの出力を休止させることを特徴とする。

【0019】上記構成によれば、バックライトパルスがパルス作成手段で作成される場合、全く同じ動作をして

いる自己発振手段は不要なため、自己発振手段で消費される電力は無駄である。そこで、バックライトパルスが出力されない場合に限り、自己発振手段を動作させる事で必要な時だけ自己発振パルスが作成できるため、無駄なパワーを消費せずに済む。

【0020】請求項7によれば、液晶パネルを照射するためのバックライトを備えたバックライト装置において、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライト輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライトから出射される光量を検出する光検出手段と、該光検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段により構成され、前記バックライトから出射された光量に応じて、前記バックライトパルスのパルス幅を前記調光手段により制御することを特徴とする。

【0021】上記構成によれば、バックライトから出射する光量は、バックライト装置の使用環境・状態や経過時間等により変化するため、各条件に応じた細かな設定が必要になるため、回路規模や調整箇所の増加が考えられる。そこで、問題とするバックライトの出射光量を直接電光セルで検出して、バックライトパルスのパルス幅を制御する回路に光量検出の結果をフィードバックすれば、複雑な調整・制御回路が不要となり回路規模を抑えることができる。

【0022】請求項8によれば、前記初期設定手段は、少なくとも、前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライト輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する前記基準電圧源と、前記バックライトから出射される光量を検出する前記光検出手段と、該光検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段と、前記液晶パネルと前記バックライトの間に配置されたヒーターと、該ヒーターの温度を制御する為のヒーター制御手段により構成され、前記バックライトから出射された光量に応じて、前記ヒーターの温度を前記ヒーター制御手段により制御して前記バックライトの輝度を調光することを特徴とする。

【0023】上記構成によれば、バックライトから出射された光量に応じて、ヒーター温度を制御してバックライト輝度を調光すれば、バックライト管自身の持つ温度特性や電源投入時からの経過時間等も考慮した調光が可能になる。さらに、比較的的点灯条件が厳しい低温での動作も、バックライトに密着させたヒーターで温める事で常温時の安定した点灯状態に近づけられ、同様に低温動作が不安定な液晶パネルにおいても、表示特性が向上

して視認性に優れたバックライト装置が提供できる。

【0024】請求項9によれば、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルを背面から照射するためのバックライトと、前記バックライトを点灯させる為のバックライト駆動回路を備え、前記バックライト駆動回路は、少なくとも前記バックライト駆動回路を制御する信号であるバックライトパルスを作成するパルス作成手段と、前記バックライトパルスのパルス幅を変調して前記バックライトの輝度を調光する調光手段と、基準電圧を作成する基準電圧源と、前記バックライト周辺の温度を検出する温度センサーと該温度センサーでの検出結果を電圧に変換する電圧変換手段とから成る温度検出手段と、該温度検出手段で温度検出する期間を設定する期間選択手段と、前期温度検出手段の検出結果と前記基準電圧源の基準電圧との電圧レベルを比較する比較手段により構成され、前記期間選択手段で設定された期間にわたり、前記バックライト周辺の温度を検出し、該検出温度に応じて前記バックライトの輝度を調光することを特徴とする。

【0025】上記構成によれば、温度検出手段により検出した温度に応じてバックライトパルスを制御することで、使用者の欲する輝度が使用環境に関わらず安定した明るさの画面の液晶表示装置を得ることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照にして詳述する。

【0027】（第一の形態）図1～図4は、本発明の第一の形態におけるバックライト装置における温度検出手段を使った安定動作を説明する図であり、図1がバックライトの温度特性を表す図、図2が周辺温度に応じたバックライト輝度を制御する手段のブロック図、図3がバックライトの調光方法を説明する図、図4が期間選択手段を説明する図である。

【0028】図1の（a）は、バックライト輝度の温度変化を表す例であり、バックライトに入力する印加パルス（BLDOU<sub>T</sub>）のON期間のパルス幅は一定である。ここで、 $-10^{\circ}\text{C}$ と $60^{\circ}\text{C}$ の時のバックライト輝度は、常温（ $25^{\circ}\text{C}$ ）での輝度に対して約 $\pm 70\%$ もの差が発生する。そこで、常温でBLDOU<sub>T</sub>のパルス幅を同図（b）に示すように変調すれば、バックライト輝度が調光できる。室温におけるバックライト輝度（パルス幅： $p=10\mu\text{S}$ 、輝度： $K=3000\text{nit}$ ）を基にして、温度に応じた輝度の補正を同図（c）のように行う。

【0029】例えば（ア）の周囲温度が $0^{\circ}\text{C}$ 以下の時、BLDOU<sub>T</sub>のパルス幅を $p=12\mu\text{S}$ に設定すれば、 $p=12\mu\text{S}$ の室温輝度（ $K=5500\text{nit}$ ）に対して略 $70\%$ 低下した $3000\text{nit}$ の輝度が確保できる。（ア）のように周辺温度とパルス幅との関係を階段状に制御するのではなく、（イ）のように周辺温度とパルス幅とを反比例するように制御しても良い。

【0030】図2は、上記のように周辺温度に応じてバックライト輝度を調光する為の方法を説明する回路ブロック図である。

【0031】温度を検出する為の温度センサー（40）と、該温度センサーでの測定結果を電圧レベルに変換するための電圧変換手段（41）と、温度センサー（40）で周辺温度を検出する期間を設定するための期間選択手段（42）と、該期間選択手段（42）から出力された期間信号により温度センサー（40）で温度を検出する期間を制御するための検出制御手段により構成された温度検出手段（44）は、装置周辺の温度を測定するものである。

【0032】温度検出手段（44）の検出結果（ $V_o$ ）と基準電圧源（45）で作成された基準電圧（ $V_{ref}$ ）は、それぞれ比較手段（46）に入力されて、 $V_o$ と $V_{ref}$ との電圧レベルを比較手段（46）で比較する。該比較手段（46）の比較結果 $H_o$ は、バックライト（8）の輝度を決定するための処理を行う調光手段（6）に出力され、パルス作成手段（2）で作成されたBLP（102）のON期間のパルス幅を変調するパルス幅変調、もしくは昇圧回路（9）に印加する印加電圧を変調する電圧変調のいずれかの方法により、使用者が欲するバックライト輝度が実現可能なBLDOU<sub>T</sub>（104）信号に変調された後、バックライト（8）を点灯させるための昇圧回路（9）に送られる。

【0033】図3において、上記の比較手段（46）から調光手段（6）までの動作を説明する。

【0034】温度検出手段（44）から出力された $V_o$ は、比較手段（46）で基準電圧源（45）で作成された複数（ここでは $j=4$ ビット）の $V_{ref1}\sim V_{ref4}$ との電圧レベルを比較し、それぞれの比較結果である $H_o=H_1\sim H_4$ を調光手段（6）に出力する。該調光手段（6）は、デコーダ（50）とデジタルSW（51）により構成されており、 $H_1\sim H_4$ の電圧レベルに応じた周辺温度の属する領域を $k$ 通りの中から導き出し、その領域に合ったBLP（102）のON期間のパルス幅を設定する。例えば、周辺温度が $0^{\circ}\text{C}$ 以下であった場合、図1の（c）におけるパルス幅 $p=12\mu\text{S}$ に設定するような $H_o(=H_1, H_2, H_3, H_4)=L, L, L, L$ を出力する。また、 $40^{\circ}\text{C}$ 以上の場合には $p=8\mu\text{S}$ に抑えるような $H_o=H, H, H, H$ を出力すれば、常に一定のバックライト輝度が実現できる。ここで、基準電圧源（45）で作成される $V_{ref}$ の数が多ければ、より精度の高い検出が可能であり、設定温度の選び方によっては広範囲にわたる検出も可能となる。

【0035】図4は、上記期間選択手段を説明する図であり、自己で発信している発振回路（60）から出力された発振パルス（ア）は、 $n$ ビットのカウンタ（61）でカウントされる。該カウンタ（61）から出力された $n$ ビットの信号（イ）は、デコーダ（62）で $m$ ビットの信号（ウ）に変換され、切り替え手段（63）で任意な期間信号（エ）を設定して出力する。ここでは、 $n=4$ のカウンタ（61）と、



m=16のデコーダ(62)により、期間信号(エ)にデコーダ(62)出力の(ウ6)を選択して出力する例を記述する。

【0036】本実施形態によれば、温度検出手段により検出した温度に応じてバックライト輝度を制御することで、使用者の欲する輝度が使用環境に関わらず安定して得られ、低温・高温あらゆる温度状況に対応できるバックライト装置が実現できる。

【0037】さらに、使用者が使用環境にあった検出期間を任意に設定可能にすることで、温度検出の際に消費する電力を必要最低限に抑えることができ、かつ非検出期間の間は温度検出手段を休止状態する事でパワーロスを防ぐ事もできる。

【0038】また、期間選択手段が簡単な回路構成で実現できるため、消費電力の削減と小型・軽量で低コストなバックライト装置を提供できる。

【0039】(第二の形態)図5～図6は、本発明の第二の実施形態におけるバックライト装置に関して説明する図であり、図5がブロック図、図6が初期設定手段を説明する図である。尚、第一の実施形態と同様な部分については、同一符号を付して説明を省略する。

【0040】図5において、画像情報源(1)から出力された水平同期信号(HSYNC)(101)は、バックライト駆動回路を制御する信号であるBLP(102)を作成するためのパルス作成手段(2)に入力される。該パルス作成手段(2)において、HSYNC(101)のn倍の周期( $n$ =整数)で、かつHSYNC(101)に同期したBLP(102)が作成される。本実施の形態では、HSYNC(101)よりBLP(102)を作成する場合を記載するが、表示素子である液晶パネル(7)の水平方向の書き込み位置を決定しているDXOUTなど他の信号よりBLP(102)を作成しても良い。

【0041】しかし、本来電源電圧の投入と同時に画像情報源(1)から出力されるはずの画像信号やHSYNC(101)がバックライト駆動回路に入力されない時、パルス作成手段(2)でBLP(102)が作成できないため、バックライト(8)を点灯させる事ができない。そこで、画像情報源(1)から画像信号やHSYNC(101)が入力しない場合でも、パルス作成手段(2)で作成されるBLP(102)と全く同一な自己発振パルス(JHP)(103)を自己発振手段(4)により作成して昇圧回路(9)に印加すれば、バックライト(8)は点灯する。

【0042】パルス作成手段(2)で作成されたBLP(102)と、自己発振手段(4)で作成されたJHP(103)は、それぞれ判別手段(4)に入力される。該判別手段(5)では、BLP(102)が入力されたかどうかを検出し、仮にBLP(102)が入力されたと判別するとBLP(102)はそのまま調光手段(6)に出力される。その際、自己発振手段(4)の出力であるJHP(103)は全く使用されないため、判別手段(5)の判別結果を自己発振手段(4)にフィードバッ

クしてJHP(103)の出力を休止すれば、BLP(102)が出力されている間の自己発振手段(4)での消費電力を抑えることができる。一方、BLP(102)が入力されない場合には、BLP(102)の代わりにJHP(103)をバックライトパルスとして調光手段(6)に出力する。

【0043】調光手段(6)では、使用者がバックライト(8)の輝度を任意に調光できるように、BLP(102)の変調を行った後にBLDOUT(104)として、バックライトを点灯させるための昇圧回路(9)に出力する。

【0044】また、装置全体の電源電圧が投入された直後のバックライト(8)輝度は、(b)のように時間の経過と共に徐々に上昇していく。これは、バックライト(8)自体が温まっていないため、電極間での電子放出の能力が悪い事が原因である。そこで、パルス作成手段(2)と自己発振手段(4)の両方に初期設定手段(3)を設けることで、電源投入直後のBLP(102)とJHP(103)のパルス幅を広く(バックライト(8)内部で電子を放出する期間を長く)設定でき、電源投入直後から安定した放電が可能となり、使用者が欲するバックライト輝度が短時間で安定して確保できる。さらに、バックライト(8)の放電が安定した時点からは、任意のバックライト輝度に調光できるように設定すれば、汎用性・利便性に富んだバックライト装置を提供できる。

【0045】図6は、前記初期設定手段(3)を説明する図である。

【0046】抵抗( $R1$ )とコンデンサ( $C1$ )とダイオード( $D1$ )から構成される微分回路(20)において、電源投入直後から徐々に $C1$ に電荷が蓄えられ始め、 $R1$ と $C1$ で決定される時定数( $\tau1=R1 \times C1$ )経過後、 $C1$ には電荷がフル充電される。この微分回路(20)から出力された微分信号(ア)は、次段のインバータ(21)で反転成形(イ)され、抵抗( $R2$ )と( $R3$ )によりバイアスされたPNP型トランジスタ( $Tr1$ )に入力される。該 $Tr1$ のエミッタは直接電源電圧( $Vcc$ )に接続され、コレクタはボリューム( $VR1$ )を介して同様に $Vcc$ に接続される。

【0047】電源投入直後に $Tr1$ に入力される信号(イ)はHigh電圧であり、 $Tr1$ のベース-エミッタ間電圧( $VBE$ )が確保できないため、 $Tr1$ はOffしたままの状態であり、 $Tr1$ のエミッター-コレクタ間を電流は流れない。その結果、電流は $Vcc \rightarrow VR1 \rightarrow VR2$ を通してマルチバイブレータ(22)に供給され、

( $VR1+VR2$ )とコンデンサ( $C2$ )で決定される時定数( $\tau2=(VR1+VR2) \times C2$ )によりBLP(102)(ウ)のON期間のパルス幅(パルス幅)を変調し、BLDOUT(104)(エ)として昇圧回路(9)に出力される。

【0048】一方、 $\tau1$ 経過後の信号(イ)はLow電圧となり、上記とは逆に $Tr1$ がON状態となり、 $VR1$ を介さずにエミッター-コレクタ $\rightarrow VR2$ を通してマル



チバイブレータ(22)に電流が供給される。その結果、 $\tau 1$ 経過後のマルチバイブレータ(22)出力は、 $VR2$ と $C2$ で決定される時定数( $\tau 3 = VR2 * C2$ )のパルス幅のBLDOUT(104)を出力する。ここで、マルチバイブレータ(22)は、時定数が大きいほどパルス幅を広く設定できるため、 $\tau 2$ の方が $\tau 3$ に比べてパルス幅が大きくなり、電源投入直後から一定時間( $\tau 1$ )にわたってバックライト(8)内部で放電が安定して行えるようになり、短時間でのバックライト輝度安定と、電源投入直後から使用者の欲する輝度が実現できる。

【0049】本実施の形態によれば、従来のバックライト装置において、電源電圧投入と同時にバックライトパルスがバックライト駆動回路に入力されない場合であっても、自己発振パルスによってバックライトを点灯させることが可能であり、使用者は確実に表示が視認できるため、安全かつ信頼性の高いバックライトを提供できる。

【0050】さらに、電源投入直後に印加するバックライトパルスのパルス幅のON期間を長く設定する事で、電子放出の時間が長くなり、安定した励起状態に短時間で設定できる。その後、放電が安定した時点でパルス幅を任意に設定できるようにすれば、消費電力の削減と利便性に富んだバックライト装置を提供できる。

【0051】上記初期設定手段は、簡単な回路で構成できるため、消費電力の削減と、小型・軽量で低コストなバックライト装置が実現できる。

【0052】また、自己発振手段を制御する為の信号である判別手段から出力される判別信号を自己発振手段にフィードバックする事で、必要な時だけ自己発振パルスが作成でき、無駄なパワーを消費せずに済む。

【0053】(第三の形態)図7は、本発明の第三の実施形態におけるバックライト装置に関して、ディスプレイユニットから出射する光量に応じてバックライト輝度を調光する方法を説明するものであり、(a)が調光方法を説明するブロック図、(b)がヒーター温度-輝度の関係を表す図である。尚、第一の実施形態と同様な部分については、同一符号を付して説明を省略する。

【0054】周辺温度が低温の場合における液晶パネル(7)の内部(液晶)状態は、液晶の種類にもよるが、大抵の液晶では $0^{\circ}\text{C}$ 付近で液晶相から固体相へと変化して液晶分子の動きが滞るが、 $0^{\circ}\text{C}$ になったから急に固体に成るということではなく、半固体相という液晶相と固体相の中間的な相が存在する。通常、ディスプレイユニットとして使用する場合の動作保証温度が略 $0^{\circ}\text{C}$ であるのは、この点が主な理由である。しかし、実際に使用する環境は、 $0^{\circ}\text{C}$ 以下の場合も想定されるため、低温動作を保証するための対策が必要である。

【0055】図7の(a)は、ディスプレイユニットから出射される光量を検出するための電光セル(80)と、該電光セル(80)の測定結果を電圧レベルに変換する電圧変

換手段(81)により構成された光検出手段(82)の出力は、基準電圧源(45)で作成された基準電圧と電圧レベルを比較手段(46)により比較される。該基準電圧源(83)で作成する基準電圧は、少なくとも1個のパラメータを設定する事で必ず使用者の欲する輝度が設定できる。比較手段(46)の出力は、バックライト輝度を調光するための調光手段(6)に入力され、使用者の欲するバックライト輝度を設定する為にパルス作成手段(2)で作成されたBLP(102)の変調を行い、バックライト(8)を点灯させる昇圧回路(9)に転送される。

【0056】また、ディスプレイユニットの出力光量によりヒーター(87)の温度を制御してバックライト輝度を調光する方法は、まず光検出手段(82)の出力と基準電圧源(45)で作成された複数(qビット)の基準電圧とを比較手段(46)により比較する。該比較手段(84)の比較結果は、qビット入力-rビット出力のデコーダ(83)に入力される。液晶パネル(7)とバックライト(8)の間に配置されたヒーター(87)の温度は、rビットの中からデジタルSW(84)で選択された信号により温度制御部(85)で使用者の欲する輝度が実現できるヒーター温度に調整される。ヒーター制御手段(86)により制御されたヒーター温度は、バックライト(8)の温度特性を利用したバックライト輝度が調光可能であり、周辺温度に左右されずに広い範囲にわたり調光することができる。この場合、BLDOUT(104)のON期間のパルス幅は一定で良く、フリッカーが発生したり発光効率が悪い(パワーロスが大きい)パルス幅のバックライトパルスでない限り、液晶パネル(7)を駆動させたり画像情報源(1)から入力される簡単かつ既存の信号を利用すれば良いため、簡単な回路で構成でき消費電力も削減できる。

【0057】図7(b)は、ヒーター(87)の温度制御による輝度調光を表し、(ア)は光検出手段(82)での検出結果が設定輝度より $1500\text{nit}$ も低いと判断した場合、ヒーター(87)の温度を例えば $50^{\circ}\text{C}$ に調整する。その結果、図1(a)に示すように周辺温度が略 $50^{\circ}\text{C}$ 付近のバックライト輝度である略 $5000\text{nit}$ に設定できるため、前述の第一の実施の形態で説明したように使用者の所望のバックライト輝度( $3000\text{nit}$ )が実現できる。一方、(イ)は輝度とヒーター温度が完全に反比例関係になるように設定する場合を表す。

【0058】本実施形態によれば、バックライトの点灯に関し、ディスプレイユニットから出射される光量が使用環境や経過時間等により変化しても、直接電光セルで光量を検出できるため、バックライトパルスのパルス幅を制御する回路に光量検出の結果をフィードバックするだけで良く、複雑な調整・制御回路が不要となり回路規模を抑えることができる。

【0059】さらに、ディスプレイユニットの出射光量に応じて、ヒーター温度を制御してバックライト輝度を調光すれば、バックライト管自身の持つ温度特性や電源

投入時からの経過時間等も考慮した調光も可能になる。点灯条件が厳しい低温時の動作も、バックライトに密着させたヒーターで温めれば常温時の安定した点灯状態に近づけられる。同様に、低温動作が不安定な液晶パネルにおいても、表示特性が向上して視認性に優れたバックライト装置が提供できる。このバックライト装置を、例えば液晶表示パネルに表示された画像を、レンズ等の光学部品を用いて拡大表示してユーザーが利用する頭部装着型表示装置（ヘッドマウントディスプレイ：HMD）に用いることができる。HMDの場合は、バックライトを備えた表示部と、画像信号を供給する装置が別体になっている場合も多く、本発明を利用する効果が高い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の形態を表すブロック図。

【図2】 本発明の第一の形態における初期設定手段を表す図であり、（a）は回路ブロック図、（b）はタイミングチャート。

【図3】 本発明の第二の形態におけるバックライトの温度特性を表す図であり、（a）は周辺温度－輝度の関係を表す図、（b）はパルス幅－輝度の関係を表す図、（c）はパルス幅－周辺温度の関係を表す図。

【図4】 本発明の第二の形態を表すブロック図。

【図5】 本発明の第二の形態における調光方法を表す図であり、（a）は回路ブロック図、（b）は周辺温度－輝度の関係を表す図。

【図6】 本発明の第二の形態における期間選択手段を表す図であり、（a）は回路ブロック図、（b）はタイミングチャート。

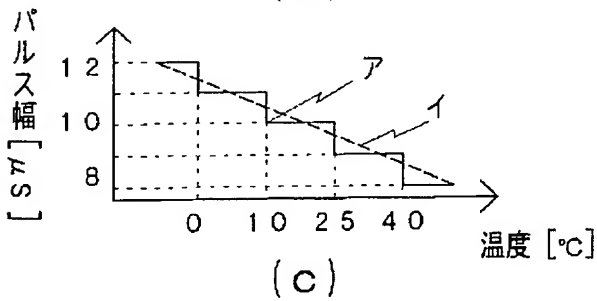
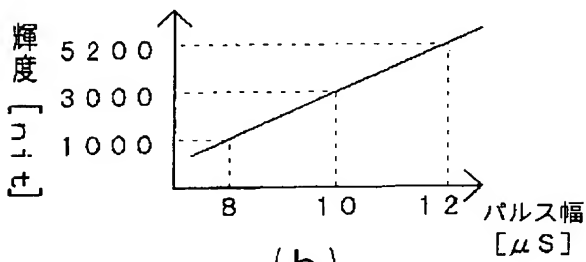
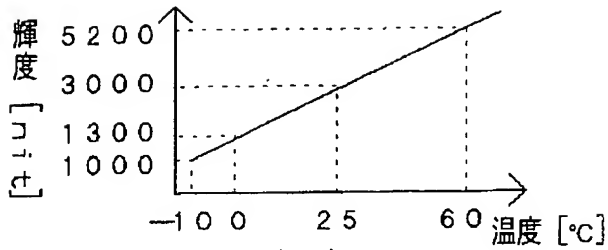
【図7】 本発明の第三の形態におけるディスプレイユニットの出射光量に応じてバックライト輝度を調光する方法を表すブロック図であり、（a）はパルス幅変調を説明するブロック図、（b）はヒーター制御を説明するブロック図。

#### 【符号の説明】

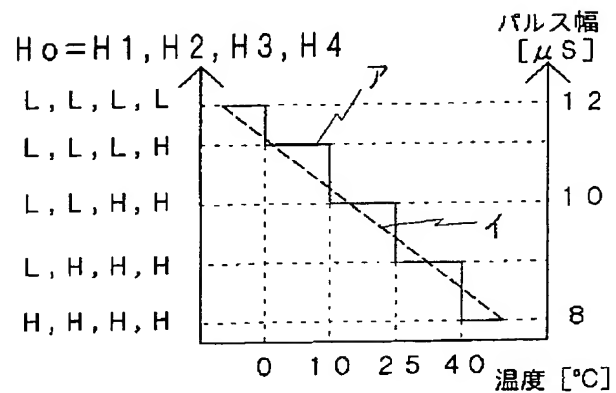
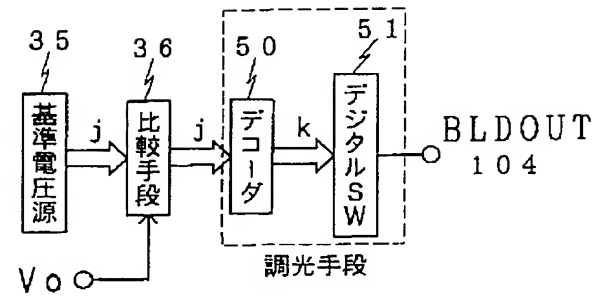
- 1 画像情報源
- 2 パルス作成手段
- 3 初期設定手段

- 4 自己発振手段
- 5 判別手段
- 6 調光手段
- 7 液晶パネル
- 8 バックライト
- 9 昇圧回路
- 20 微分回路
- 21 インバータ
- 22 マルチバイブレータ
- 40 温度センサー
- 41 電圧変換手段
- 42 期間検出手段
- 43 検出制御手段
- 44 温度検出手段
- 45 基準電圧源
- 46 比較手段
- 47 ヒーター制御手段
- 48 ヒーター
- 50 デコーダ
- 51 デジタルSW
- 60 発振回路
- 61 カウンタ
- 62 デコーダ
- 63 切り替え手段
- 80 電光セル
- 81 電圧変換手段
- 82 光検出手段
- 83 デコーダ
- 84 デジタルSW
- 85 温度制御部
- 86 ヒーター制御手段
- 87 ヒーター
- 101 HSYNC
- 102 BLP
- 103 JHP
- 104 BLDOUT

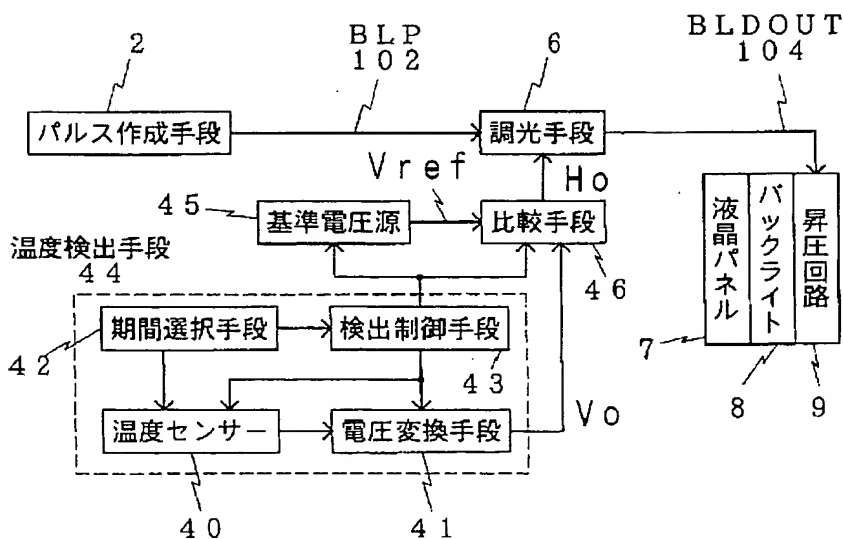
【図1】



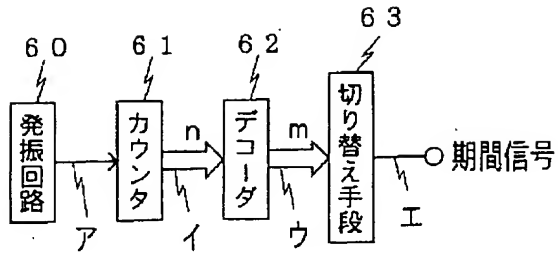
【図3】



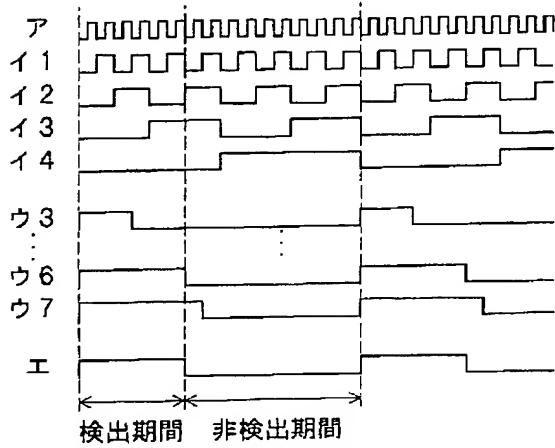
【図2】



【図4】

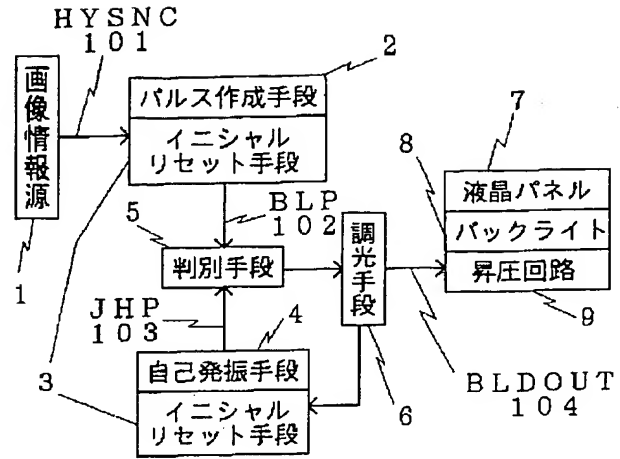


(a)

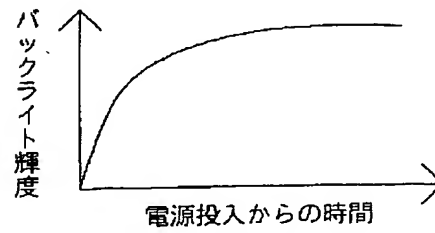


(b)

【図5】

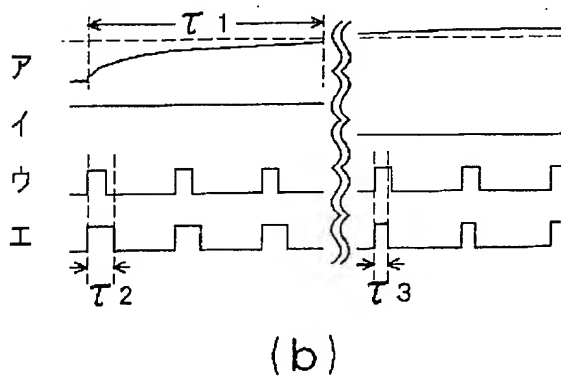
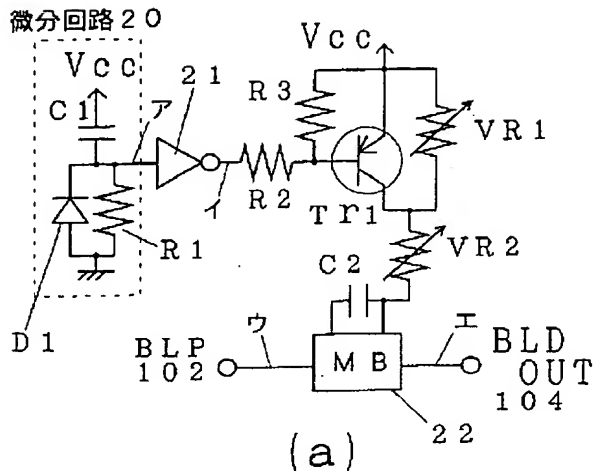


(a)



(b)

【図6】



【図7】

